

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G05B 19/02 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610104259.6

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 100507771C

[22] 申请日 2001.4.12

[21] 申请号 200610104259.6

分案原申请号 01811253.6

[30] 优先权

[32] 2000.6.16 [33] US [31] 09/596,077

[73] 专利权人 赫斯基注射器成型系统有限公司

地址 加拿大安大略省

[72] 发明人 克里斯托弗·蔡伟明

[56] 参考文献

WO9000273A 1990.1.11

US5384910A 1995.1.24

US5367624A 1994.11.22

US5295062A 1994.3.15

审查员 索子繁

[74] 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司

代理人 王允方 刘国伟

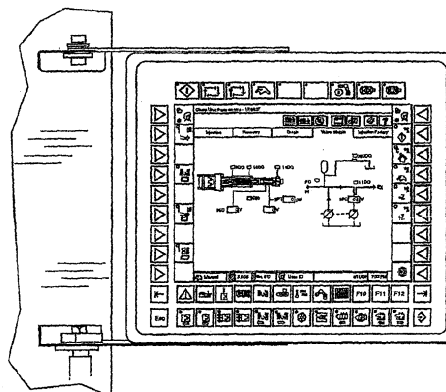
权利要求书 4 页 说明书 15 页 附图 13 页

[54] 发明名称

简化机器操作的制模机器的控制装置、显示器及接口装置

[57] 摘要

提供控制一个制模机器的设备，包括人机接口控制面板的结构和功能。该人机接口控制面板包括：(i) 一个平面的面板显示屏幕；(ii) 一个指示设备；(iii) 在所述平面的面板显示屏幕上的多个有图标或无图标的按钮；(iv) 包含上述及相关电子元件的机壳；(v) 唯一地识别每个用户的优选配置的结构；(vi) 能连接到远程控制器用于数字信息和视频信号通号的结构；(vii) 接收外部电源来驱动平面的面板显示屏幕的连接；和(viii) 运行在远程控制器上用来提供人机接口的所有操作功能的软件。



1、一种制模机器控制装置，包括：

一个处理器可控制的触摸敏感显示屏幕，用于显示至少以图标为形式的，代表可选择性操作的机器功能的信息；

沿着所述触摸敏感显示屏幕的一侧设置的多个应用特殊控制功能按钮；

沿着所述触摸敏感显示屏幕的一侧设置的多个基本控制功能按钮；以及

一个控制单元，用于控制所述制模机器的操作并控制在所述触摸敏感显示屏幕上显示的信息，该控制单元被配置成完成以下功能：

(i) 响应于激活所述多个基本控制功能按钮中的至少一个来移动所述制模机器的一个部件；

(ii) 响应于激活所述多个应用特殊控制功能按钮中的至少一个来移动所述制模机器的一个部件；以及

(iii) 响应于触摸所述触摸敏感显示屏幕来改变至少一个图标。

2、如权利要求1所述的控制装置，其中，所述控制单元还被配置成用来响应于激活所述多个应用特殊控制功能按钮中的至少一个来移动所述制模机器的多个部件。

3、如权利要求2所述的控制装置，其中，所述控制单元还被配置成用来响应于激活所述多个应用特殊控制功能按钮中的至少一个基本上同时地移动所述制模机器的多个部件。

4、如权利要求2所述的控制装置，其中，所述控制单元还被配置成用来响应于激活所述多个应用特殊控制功能按钮中的至少一个基本上顺次地移动所述制模机器的多个部件。

5、如权利要求1所述的控制装置，其中，所述控制单元还被配置成用来响应于触摸所述的触摸敏感显示屏幕来禁止所述制模机器的部件的任何移动。

6、如权利要求1所述的控制装置，其中，所述触摸敏感显示屏幕包括一个中心部分和一个边缘部分，并且其中激活所述多个基本控制功能按钮中的至少

一个使得只在所述触摸敏感显示屏幕的中心部分引起改变，而不在所述边缘部分引起改变。

7、如权利要求6所述的控制装置，其中，激活所述多个应用特殊控制功能按钮中的至少一个使得在所述触摸敏感显示屏幕的边缘部分引起改变。

8、如权利要求1所述的控制装置，其中，激活所述多个应用特殊控制功能按钮中的至少一个使得在至少一个图标中引起改变。

9、如权利要求1所述的控制装置，其中，所述控制单元还被配置成用来使得存储至少两个不同的操作员配置，每个所述的配置相应于不同系列的制模机器部件的移动，所述控制装置还包括：

至少一个数据键，该数据键对应于所述操作员配置中的一个；以及
一个数据键阅读器，用于读出所述至少一个数据键。

10、如权利要求1所述的控制装置，其中：

所述多个应用特殊控制功能按钮被设置在所述显示屏幕的两侧边缘；

所述图标被显示在所述触摸敏感显示屏幕的各侧边缘；

所述多个基本控制功能按钮被设置在所述触摸敏感显示屏幕的底部边缘；

以及

制模机器激活图标被设置在所述触摸敏感显示屏幕的中心部分。

11、如权利要求1所述的控制装置，其中，所述控制单元还被配置成用来使得多个机器功能被分配给一个应用特殊控制功能按钮。

12、如权利要求1所述的控制装置，其中，所述控制单元还被配置成使得被选定的测量操作参数与一个所述应用特殊控制功能按钮相关并显示在该应用特殊控制功能按钮上。

13、一种制模机器显示器，包括：

一个显示屏幕，其包括：

(i) 第一屏幕区域，其被配置成显示制模机器显示标记；

(ii) 第二屏幕区域，其被配置成显示用于确认制模机器功能被启动的指示对象；

(iii) 第一组多个按钮, 所述第一组多个按钮按交互性的方式耦合到所述显示屏幕并被配置成在相应地分配的制模机器显示标记中引起变化; 以及

(iv) 第二组多个按钮, 所述第二组多个按钮按交互性的方式耦合到所述显示屏幕并被配置成启动所述制模机器的部件中的一个动作。

14、如权利要求 13 所述的制模机器显示器, 其中, 所述第一组多个按钮被设置在所述显示屏幕的顶侧和底侧, 并且其中所述第二组多个按钮被设置在所述显示屏幕的左侧和右侧。

15、如权利要求 14 所述的制模机器显示器, 其中, 所述第一组多个按钮还被配置成改变一个相应的指示对象。

16、如权利要求 14 所述的制模机器显示器, 其中, 所述第一组多个按钮还被配置成控制所述制模机器的部件中的一个动作。

17、如权利要求 14 所述的制模机器显示器, 其中, 所述显示屏幕包括一个触摸屏幕设备, 并且其中所述制模机器部件的动作不能通过所述触摸屏幕设备来启动。

18、如权利要求 17 所述的制模机器显示器, 其中, 所述触摸屏幕设备被配置成改变相应的制模机器显示标记。

19、如权利要求 14 所述的制模机器显示器, 其中, 一旦被启动, 所述第一组多个按钮中的至少一个被配置成顺次地引起多个制模机器部件动作。

20、如权利要求 14 所述的制模机器显示器, 其中, 一旦被启动, 所述第一组多个按钮中的至少一个被配置成并行地引起多个制模机器部件动作。

21、如权利要求 14 所述的制模机器显示器, 其中, 所述第二组多个按钮中的每一个被配置成引起至少两种不同的功能。

22、如权利要求 14 所述的制模机器显示器, 其中, 所述第一组多个按钮被设置在与所述第二组多个按钮不同的位置。

23、一种人机接口装置, 该人机接口包括:

一个触摸屏幕显示器, 用于显示制模机器状态图标和制模机器激活图标;

多个可编程按钮, 所述可编程按钮沿着所述触摸屏幕显示器的一侧设置, 并被配置成改变所述制模机器状态图标;

多个不可编程按钮，所述不可编程按钮沿着所述触摸屏幕显示器的另一侧设置，并被配置成响应于对其的激活控制所述制模机器的一部分的动作；以及

所述多个可编程按钮中的至少一个被编程为响应于对其的激活启动对多个所述制模机器的移动的控制。

24、如权利要求 23 所述的人机接口装置，其中，所述多个可编程按钮中的至少一个被编程为响应于对其的激活启动对多个所述制模机器的顺次移动的控制。

25、如权利要求 23 所述的人机接口装置，其中，所述多个可编程按钮中的至少一个被编程为响应于对其的激活启动对多个所述制模机器的基本同时的移动的控制。

26、一种人机接口装置，包括：

一个显示屏幕，用于显示多个制模机器功能图标，该图标对应于多个制模机器的移动，所述显示屏幕还显示多个配置图标；

沿着所述显示屏幕的一侧设置的多个按钮，所述按钮中的至少一个对应于所述多个配置图标中的一个并被激活来将所述多个制模机器功能图标配置成：

(i) 第一配置；和 (ii) 不同于第一配置的第二配置，其中，所述第一和第二配置分别对应于不同操作员的个性化设置；以及

一个耦合到所述人机接口的处理器的存储设备阅读器，该存储设备阅读器被使用来至少从包含配置命令的至少一个便携存储设备中读出该配置命令数据，所述配置命令被安排为使得所述显示屏幕显示所述第一配置和所述第二配置中的一个。

简化机器操作的制模机器的控制装置、 显示器及接口装置

技术领域

本发明涉及用于控制制模机器的设备和方法，更具体地说涉及一种机器控制器的控制面板形式的人机接口，它控制和监视制模系统（例如金属或塑料的注模机器）的操作和处理以及相关设备（如机器人或其它的产品处理设备）。本发明也涉及为操作员提供手段来简化和优化机器手动功能操作的人机接口。

背景技术

一个机器的人机接口包括一个显示器，一个可选的指示设备，和一些按钮，它提供数据录入，屏幕选择，机器操作选择和手动操作触发的功能。在制模系统中，每个独立的机器手动操作分配一个各自的专用按钮。注模处理越复杂，要求机器控制器提供的操作和功能就越多。对处理具有多空腔或复杂部件模型的处理，要求在基本机器功能的基础上增加制模功能多喷射器和吹气功能来移除部件，以及增加多核心致动器来形成复杂的部件。这给操作员在手动操作时找到并按下正确的按钮带来很大的负担。例如，参照图 3 和图 4。此外，需要几个功能同时操作的手动操作将变得更难。随着按钮数量的增加，也具有控制面板的功能的人机接口将不得不增加体积。对于需要提供制模功能的小体积机器，它们的控制面板的体积可增加至使操作者的操纵区域大大减小的程度。

发明内容

考虑到上面详细阐述的问题，本发明的目的在于提供用于控制制模机器的设备和方法，以及提供一种紧凑的人机接口以易于操作员操纵。

更具体地说，本发明的目的在于为所有产品提供一种通用的人机接口，其具有相同外观，并企图减少产品使用者的学习和培训。

本发明的另一个目的在于为了快速操作通过将各功能划分成功能组来简化手动机器功能的操作。

本发明的再一个目的在于提供定制手动机器功能操作的方法。定制范围包括但不限于：

- 1、从所安装的功能组选择用户优选的功能组；
- 2、给单个按钮分配几个可同时触发的功能；
- 3、在手动模式中为自动执行一系列手动功能，从所安装功能组中建立一系列操作。

本发明的又一个目的在于提供一种用于存储和恢复每个操作者的定制的方法。

本发明的再一个目的在于当一些手动机器操作不使用时，最大限度地使用用来实时地显示机器过程变量的显示器资产。

本发明的人机接口最好包括一控制面板，该控制面板包括：

- a) 一个平面面板显示屏幕；
- b) 一个指示设备；
- c) 多个覆盖有图标或无图标的按钮；
- d) 包含上述的和相关电子元件的机壳；
- e) 唯一地识别每个用户优选配置的装置；
- f) 连接到远程控制器的装置，用于数字信息和视频信号通信；
- g) 用于接收外部电源以驱动面板上的电子元件和显示器的连接；
- h) 运行在远程控制器上以提供人机接口的所有操作功能的软件。

附图说明

图 1A 和 1B 是根据本发明的一优选实施例的硬件结构方框图；

图 2 是根据本发明的一优选实施例的人机接口的前面板图；

图 3 是现有技术中具有 60 个专用手动控制键的人机接口的前面板图；

图4是根据现有技术的具有60个专用手动控制键的人机接口的放大的前面板图;

图5是根据本发明的一优选实施例的人机接口的前视图;

图6是根据本发明的一优选实施例的人机接口的某一角度的图;

图7是为描述所述技术的优选实施例的图标的选择列表;

图8是组选择图标被选择后出现的,显示含有功能组图标的工具条的外观的屏幕的视图;

图9是用户配置图标被选择后,显示功能图标外观的屏幕的视图;

图10是工具条的配置图标被选择后,显示工具条和用户配置外观的屏幕的视图;另外,待配置的选择区域高亮显示;

图11是附加功能被选择后,显示工具条外观的屏幕的视图;

图12是待交换的功能被选择后,显示工具条外观的屏幕的视图;

图13是交换完成后,显示工具条外观的屏幕的视图;

图14是通过按下回收图标消除一个功能后,显示工具条外观的屏幕的视图;

图15是按下退出图标后有修改时,显示用户配置屏幕上对话框外观的视图;

图16是操作员确认对话框后,显示正常操作的屏幕的视图;

图17是当过程变量组被选择时,显示示出过程变量的实时值的工具条的外观屏幕的视图;

图18是用户配置屏幕上信息图标被选择时,显示工具条功能描述的屏幕的视图;

图19是帮助图标被选择时,在用户配置屏幕上显示在线帮助信息的屏幕的视图。

具体实施方式

1、引言

本发明的优点将相对于下列塑料注模系统或机器说明,例如,待审美国申请第09/166738号,申请日为1998年10月5日所描述的系

统，该文献引入本文作为参考。然而，本发明并不局限于此实施例，而是可用于处于随后的权利要求书范围内的任何制模技术。

2、结构

根据本发明的控制结构既提供注模系统的实时控制又提供与操作员控制的实时接口。该结构也包括对注模系统操作和监控所需的人机接口（HMI），以及与工厂和公司总部交换信息的接口。结合软、硬件将通常目的的计算机转化成系统控制器，该控制器不仅控制机器功能和操作员控制，而且也具有一个开放的结构，以便容易结合任何辅助的设备及与外部系统和网络的信息交换。另外，通过附加的硬件和软件，通常目的的计算机被扩展以提供注模系统的决定性的实时控制来获得高性能和智能的制造单元。

图 1A 是一个示意方框图，它示出根据本发明的注模系统的控制结构的总体特征。在图 1A 中，一个注模系统或机器 10 利用数字设备 12, 14, 16, 和 18, 以及模拟设备 20 和 22 以众所周知的方法进行注模处理。每个数字设备和模拟设备最好包括用在设备的闭环控制中的驱动器控制输入和提供反馈信号的输出。数字设备 12, 14, 和模拟设备 20, 22 最好从现场总线 24 接收控制信号，并输出反馈信号给该现场总线 24（下面将说明）；然而数字设备 16 和 18 从数据总线 36 接收控制信号，和输出反馈信号给该数据总线 26（下面将说明）。当然，取决于特定的待控制的注模系统，现场总线 24 或数据总线 26 可携带所有必需的控制和反馈信号来控制注模过程。

人机接口（或控制面板或控制站）30 被操作员用来输入控制数据以观察处理的反馈信息。HMI 30 具有由操作员用来输入数据的一个键盘 32 和一个指示设备（如鼠标）34。一个系统功能键板（其可能包括 LED 显示）设备 36 也可被操作员用来输入特殊的机器指令，这取决于被控制的系统。一个显示器 38 给操作员提供至少一个观察设备用来基于反馈信号观察一个显示器，并提供一个用于手工输入数据的接口。一个可移动的存储设备驱动器 40（如软盘驱动器）也可能安装在控制

面板 30 上以使操作员输入编程的控制信息, 新的控制程序, 或者将反馈数据下载到可移动的存储设备。控制面板 30 也包括一个多路转换器 42 (下面将说明), 它 HMI 30 与通常目的计算机 44 之间多路传输各种控制和反馈数据。

用于通常目的的计算机 44 最好是流行的具有一个 CPU 46, 一个 ROM 48 和一个 RAM 50 的个人计算机。优选地, 计算机 44 包括一个控制面板接口 52, 它通过一条双向的传输速率大于每秒 1 千兆比特的串行总线连接 54 (下面将说明) 耦接到 HMI 30 的多路转换器 42。接口 52 最好为贝克霍夫工业电子 (Beckhoff Industrial Electronics) 的 CP-Link PC 多路转换器。虽然没有示出, 但通常目的的计算机 44 可能配备这样的辅助设备, 如: 一个显示器 CRT, 一个键盘, 一个磁盘驱动器, 一个 CD-ROM 驱动器, 一个鼠标, 一个触摸屏, 一个发光笔, 等等。

计算机 44 也有一个通过连接 58 耦接到数据总线 26 的数据接口 56。类似地, 该计算机 44 也有一个通过连接 62 耦接到现场总线 24 的接口 60。

计算机 44 还包括一个局域网接口 64, 它可能被耦接到在工厂内部使用的局域网 (例如, 以太网, 未示出)。而且, 计算机 44 可能包括一个调制解调器或其它的外部接口 66, 其将被用来将计算机 44 连接到国际互联网或企业内部互联网。

利用上述结构, 根据本发明的控制结构能够对注模设备 12-22 进行真正实时的闭环控制, 而不需要现有技术所要求的 PLC 或 ASP。另外, 操作员能够通过计算机 44 从 HMI 30 控制注模过程。该计算机 44 具有足够的处理速度和能力来多任务地既执行注模功能又执行 HMI 功能。例如, 在后台为低优先级的 HMI 功能执行指令的同时, 计算机 44 可在前台为高优先级的闭环控制注模设备执行各指令。这样, 计算机 44 将交错执行机器控制功能和 HMI 功能。

如上所注意到的, 根据本发明的通常目的单独的计算机包括一个类似于标准的、通常目的的商用或工业用个人计算机的硬件结构, 并

最好地在通用的操作系统，如 Windows NT (Tm)下操作。优选地，计算机 44 是贝克霍夫工业电子 (Beckhoff Industrial Electronics) 的型号为 C6150 的工业用 PC。该 PC 的特征为带有 2.0GB (或更高) 硬盘的奔腾 II 微处理器，和 64K 内存。该计算机也可配有一个 CD-ROM 驱动器，一个 1.44K 和/或 120MB 的磁盘驱动器，4 个串口，一个打印接口，和几个 (如 7 个) 为附加卡用的插槽。局域网和/或国际网/企业网接口连接最好安装在外部插槽。计算机能够同时多任务地处理至少三种功能，即，注模系统控制，HMI 控制，和用作工厂范围的网络服务器。

为了通过信号总线 24 接收模拟反馈信号和提供模拟控制信号，计算机 44 执行 A/D 和 D/A 功能。这样，计算机 44 在数字领域中执行所有的控制程序，HMI 程序和网络程序。通过在数字领域中操作，计算机 44 提供比传统上由模拟电路提供的更优的性能和更精确的解决方案。计算机 44 的高计算能力和大容量的工作内存，以及软件的实时扩展内核 (下面将说明) 为机器控制，HMI 功能，和网络功能提供实时性能。因为实时扩展内核以微秒级分辨率工作，故计算机 44 可作为多任务调度部件执行所有的计算功能。即，计算机 44 利用多任务进程可同时控制所有的注模设备。另外，这种机器控制功能同 HMI 功能和/或网络功能一起可以被多任务执行。该系统能够以微秒数量级来完成注模设备控制循环更新，它使得利用模拟闭环控制器实时控制注模设备成为不必要。

这样，利用多个预先设定的设备控制程序 (例如，树脂注入，夹紧模型操作，等等)，计算机 44 能够控制各注模设备，以及利用多个预先设定的 HMI 程序也能控制 HMI 30 (例如，显示器，键盘，鼠标，键板，等等)。计算机 44 也利用多个预先设定的程序，如网络浏览器，字处理程序，电子制表程序，等等，通过局域网 (和/或国际网) 与其它计算设备连网。计算机 44 不仅能够运行多个这样的控制和网络程序，它还能以预定的优先级通过多任务处理来实时运行，例如，关键的注模设备为第一优先级，反馈和状态设备为第二优先级，HMI 设备

为第三优先级，网络通信为最低优先级。此外，计算机 44 的开放结构允许对这些预定的控制和网络程序按要求进行修改，升级，安装，或改变。

计算机 44 不仅避免了对 ASP 的需要，它也替换了现有技术中使用的 PLC。计算机 44 易于安装新的应用软件的能力提供了一种将输入/输出图象化为能显示给操作员的过程图象的方法。计算机 44 具有输入和输出的能力，也能够依照国际工业标准，如 IEC 1131-1，将实时内核扩展到它的通用操作系统和编程软件。这样，计算机 44 替换了经常使用的 PLC 或各种注模系统设备的操作顺序用于控制以执行所需的注模功能的专有控制器。除了用做控制机器功能的主机外，计算机 44 也用做集中机器设备和机器状态的所有操作信息的信息存档，该存档然后传输给工厂的高级系统。

利用 HMI (或控制面板或控制站) 30 输入控制信息来控制注模设备 12-22，及接收这些设备的反馈信号用于显示、存储或传输。HMI 30 包括的标准控制设备诸如有键盘 32，指示设备 (鼠标) 34，键板 36，可移动的存储设备 40，显示器 38，和多路转换器 42。优选地，HMI 30 为贝克霍夫 (Beckhoff) CP700 系列控制面板，其含有带 LED 显示的特殊 PLC 键，一个触摸屏，一个 15 英寸的 TFT 显示器，一个 PC 键盘，一个 $3\frac{1}{2}$ 英寸磁盘驱动器，和一个 CP-Link 接口。

在本发明中，由于将操作员接口和机器控制功能集成到单独的通常目的计算机，这消除了现有技术中通常由 HMI, PLC, ASP 之间的通信连接造成的处理瓶颈，从而使 HMI 30 与计算机 44 之间的通信效率大大提高。

如图 1B 所示，HMI 30 与计算机 44 通过一条传输速率大于每秒 1 千兆比特的串行总线连接 54 相互连接。HMI 30 与计算机 44 之间高速双向的多路总线的应用允许操作员控制与计算机 44 的显示器件之间在物理上分开。在优选实施例中，连接 54 有 50 米长，尽管更短，如 10 米，或许更合适。通过将 HMI 30 与计算机 44 分开存放，所有精密的计算机设备，如硬盘驱动器、调制解调器和 CPU 等等，都能被保护

免受诸如热、振动和通常在注模环境中产生的冲击等损坏。这种高速连接使 HMI 30 能够安装在机器 10 的附近一个易于操作的最优地点，同时保证与计算机 44 的充分隔离。由于这个原因，位于 HMI 中显示数据，允许数据输入，以及便于通过键盘 32，指示设备 34 和功能键板 36 执行手动命令功能所要求的电子器件应当最小化。

在图 1B 中，HMI 中的显示器最好为 TFT 显示器 382，尽管显示器也可能为 LED，LCD，CRT，或其它相当的显示设备。HMI 30 也包括一个或多个指示设备 342，它可能包括一个鼠标，发光笔，一个触摸屏设备，等等。键盘 32 最好为一个标准的 PC 键盘，尽管可使用具有特殊功能的特殊键盘。机器功能键和 LED 显示器 36 通常在已知注模系统中能找到。可移动的存储设备 40 被用来输入控制程序或设置点信息，或存储反馈信息。上述输入和输出设备被连接到 HMI 多路转换器 42，该多路转换器将信息分成多路以便通过传输速率大于每秒 1 千兆比特的串行总线连接 54 进行传输。多路转换器 42 也控制一个 5 伏的电源（未显示）。最后，HMI 30 可能包括一个用来在紧急情况下停止注模设备的紧急停止按钮或设备 80。该紧急停止按钮 80 被连接到安全电路 82，随后，它通过一个接口（未显示）被连接到计算机 44。

连接 54 提供了 HMI 30 与计算机 44 之间的双向通信，这大大地简化了结构并提高了系统的可靠性。双向连接 54 将 HMI 30 连接到计算机 44 以进行视频控制和数据输入。这样，计算机 44 代替 HMI 30 处理大量的 HMI 信息。HMI 30 与计算机 44 之间通信速度在千兆比特/秒 的范围内，这允许计算机 44 提供从由操作员起动的改变到机器设备 12-22 的实时响应。连接 54 采用诸如 PanelLink 的商用连接，基于诸如 IEEE P1349b 国际工业标准的产品，或贝克霍夫工业电子（Beckhoff Industrial Electronics）的 CP-Link，或相当的产品来实现。在优选实施例中，采用贝克霍夫（Beckhoff）的 CP-Link。

这样，HMI 30 有最小化的处理能力，最好仅仅是那些显示数据、允许数据输入、通过功能键 36 执行手动控制功能，及通过图形，文本和视频显示器与操作员进行通信所需的能力。因为计算机 44 能够安放

在远离 HMI 30 的控制环境（例如，可放于控制室）中以保护精密的计算机设备，所以操作员控制和显示功能可移近注模系统以便操作员对机器功能作更近的观察。

双向连接 54 可能包括一根双线的同轴电缆，两根单线的同轴电缆，一根或多根光纤电缆或者其它的通信手段。连接 54 通常不需要额外的电源。电缆接口可能包括一个连接到标准个人计算机总线（如 ISA，或 PCI）的印制电路板，因此可采用通常的计算机。

如图 1B 所示，计算机 44 可能包括图 1A 所示的附加结构。特别地，计算机 44 最好包括一个用于控制显示器 382 的 LCD 图形控制器板 84。优选地，该控制器 84 包括一个 LCD 接口。计算机 44 也包括一个用于键盘 32 的键盘接口 86，和一个控制可移动的存储设备 40 的可移动存储设备控制器 90。串行接口 88 用来控制串行通信端口。

来自计算机接口用于 LCD，键盘，指示设备，通信端口和可移动存储设备的信号被 PC 接口连接板 52 转换为一个高频串行信号，该信号然后通过连接 54 传输给 HMI 30。HMI 多路转换器 42 将该串行信号转换还原成初始的计算机接口产生的信号，然后将它们传输给各设备用于控制和反馈。这样，HMI 30 上的设备能够通过计算机 44 跨过比通常长得多的距离进行控制。因为连接 54 最好至少具有两个独立信道，所以控制面板 30 和计算机 44 之间的每个通信方向都有一个连接信道。

如图 1B 所示，计算机 44 也包括一个接口 56，当需要时通过数据总线 26 直接与数字设备 16 和 18 接口。优选地，接口 56 为一个 SERCOS（串行实时通信系统）。再次，计算机 44 的开放结构允许直接通过数据总线 26 或，替代地，通过现场总线 24 进行注模设备 16 和 18 的控制。

3、HMI

根据本发明的用于机器控制的人机接口（HMI）的优选实施例体现为如图 2 所示的改进的操作员控制设备。该设备能够对机器手动操作进行简化和定制，并使机器更易于使用。它的图形用户接口提供了

灵活性，并以一种简单的且比其它现存的控制系统更直接的方式提供了呈现信息的各种功能。智能化设置和使用触摸屏作为指示设备来检索信息，使操作员访问信息变得简单。增强的图形描绘和容易识别的图标进一步简化信息的呈现。人机接口的版面设计为使得启动和操作机器更容易。最常用的手动控制功能由围绕（在优选实施例中，沿其顶部和底部）人机接口显示器的按钮触发。其它的手动操作功能也被安排为围绕（在优选实施例中，安排为在沿着显示器每侧设置的两个“工具条”中）。这些工具条可根据各自模型和处理的要求进行重配置。手动操作功能分成各预定组，这些图形和/或文本图标表示。它们可被操作员选择以启动想要的手动操作功能。通过从预定的手动操作功能中选出各自的选择来形成个人组，提供一个功能给操作员以定制各操作。提供附加的功能以允许将几个独立的手动操作分配给单一功能图标来实现单按钮操作。对每个操作员唯一的屏幕和工具条的配置被存储在一存储设备中；从而人机接口获取设备配置。工具条界面还包括显示实时过程变量的功能，因此最大限度地使用显示器资产。

如图 2 所示的优选实施例包括下面说明的用于简化手动机器功能的方法和装置。

如图 2、5 和 6 所示，手动机器功能被分类；最少形成两类：常用的基本控制功能（BCF）和应用特殊控制功能（ASCF）。

常用的基本控制功能是那些操作一个注塑机器通常需要的功能，例如循环开始，自动循环模式选择，半自动循环模式选择，手动模式选择，机器人操作选择，抽入，抽出，关闭模具，打开模具，夹紧模具，松开模具，向后移动机器喷射器，向前移动机器喷射器，打开/关闭模具冷却，打开/关闭注射截流喷嘴，清洗，塑化，将注射单元前移和后移。

在每个专用控制功能按钮上安装一个设备来确认被选择功能是否激活。

特殊的手动控制功能的应用包括但不限于：多种吹气功能，多种用于设置和拉操作的核心功能，与机器人相关的功能，产品处理操作

和辅助设备操作，无论何时这种特殊应用功能都可被包括在制模系统中。

几行带有预定图标的专用 BCF 按钮（在优选实施例中，一行在显示器的顶部，另一行在底部）安装在控制面板上。该按钮最好为与其旁边的屏幕所显示的图标相对应的机械按钮或触摸键。它们一起提供用于操作机器的所有基本控制功能。可选择地，按钮可以是触摸屏显示面板的一部分，尽管该按钮优选为专用的机械按钮以便屏幕资产能够专用于信息显示和其它可配置的功能。

优选地，无硬件显示设备同特殊手动控制功能应用按钮一起安装。代替地，分配给这个种类的按钮的每个图标可以改变它的外观来表明被选择功能的激活。提供形成图标的一部分的指示对象来确认功能被激活。它们表明功能何时被选择。为安全起见，所有被安装的特殊手动控制功能应用最好只能通过压下工具条上的按钮才被激活。最好是，直接按下图标不会激活预编程的手动控制功能，这避免了在由触摸屏指示设备进行的显示器导航期间手动功能的意外触发。

如图 5、6 和 7 所示，几列工具条包括 ASCF 按钮（在优选实施例中，一列在显示器的左边，另一列在其右边），用于可配置功能的软件驱动图标被安装在控制面板上。连同在下文中说明的方法，它们提供所有的应用特殊控制功能。

从上文显然可知，通过将应用特殊控制功能分成多路放入两列工具条按钮中，操作员控制面板的体积能够减少。

应用特殊控制功能分成几组，它们由控制功能形成，这些控制功能或者涉及具有相似特性的多个致动器，或者涉及多个子系统的功能。作为一个例子，吹气操作的功能组可能有助于多个独立运行的吹风机设备的图标。作为另一个例子，用于机器人操作的功能组可能有助于多个独立运行轴的图标。通过将这种设计分层次，系统能够被扩展以满足任何特殊功能。

正如下面将要更详细说明的，压下工具条中每一列的专用按钮（在优选实施例中为顶部按钮）将显示邻近剩余按钮的功能组的所有的图

标。用户然后能通过按动适当的按钮来选择工厂预设控制功能组或通过压下组图标选择用户定义的控制功能。其后，组图标将替代顶部图标并且该组的每个控制功能的图标将出现在每个按钮的旁边。

再次通过按动适当的按钮，操作员然后能够触发和/或选择所需要的功能。控制系统支持多个按钮被同时激活。因此，操作员可以激活几个控制功能。作为一个例子，控制硬件允许控制器识别多个机械触发按钮被触发并解码由操作员选择的操作。通过压下多个按钮，例如与“夹紧模具”功能和“前移注射单元”功能相对应的按钮，这两个功能被同时执行。这有助于加快手动机器操作。

此外，也可能为每个系统用户定制工具条。在一优选实施例中，定制工具条的过程如下：

- 与每个工具条中的“组选择”（顶部）图标相关联的按钮被压下，一系列功能组图标显示在工具条按钮的旁边。参见图 8。与“用户配置组”图标相关联的按钮被压下，当前用户的定制功能图标代替两个工具条中的功能组图标。参见图 9。与“工具条配置”（右边工具条底部）图标相关联的按钮被压下，出现一个特殊图标选择屏幕——“用户配置”屏幕。参见图 10。这允许可用机器功能的增加，更换或删除。“用户配置”屏幕显示所有被安装的机器功能/图标；未分配的以正常颜色显示，已分配的以灰色显示。

- 通过压下与工具条中未分配的位置相关联的按钮可增加功能。然后“用户配置”屏幕上的一个可用功能被选择。该图标接着显示在按钮旁边并在“用户配置”屏幕上以灰色显示。参见图 11。

- 通过压下与工具条中已分配的位置相关联的按钮更换功能。“用户配置”屏幕上的一个可用功能被选择。新选择的图标然后出现在按钮的旁边，并在“用户配置”屏幕上以灰色显示。以前分配的图标然后在“用户配置”屏幕上以正常颜色显示。参见图 12 和 13。

- 通过压下与已分配的工具条的位置相关联的按钮删除功能。“用户配置”屏幕上的一个“回收”图标被选择。以前分配的图标然后在“用户配置”屏幕上以正常颜色显示，邻近按钮的区域显示

未分配。参见图 14。

· 指导系统使用者定制工具条的简单说明可通过选择 “帮助” 图标获得。参见图 19。

· 每个图标/机器功能的详细信息和使用说明可通过选择 “信息” 图标获得。参见图 18。

· 一个允许保存已修改的工具条配置的对话框可通过选择 “退出” 图标获得。该对话框允许系统使用者保存修改，或放弃修改。一旦对话完成，一个通常的操作屏幕代替 “用户配置” 屏幕。参见图 15 和 16。

上述方法可进一步扩展为包括将多个功能分配给一个按钮以便同时操作多个控制功能。例如，为了完成对多空腔模型的几个部分的吹风，几个吹气功能必须或者分别或者同时执行。如果功能的数量很大，这对操作员来说是一个单调乏味的任务。通过给一组相关的吹气功能分配单个触发按钮，这些功能可被同时触发，操作员的任务就被大大简化。通过在图标选择屏幕上增加一个允许多功能分配的编程功能，本领域技术人员能容易地理解基于上述公开的扩展所带来的便利。在图标选择屏幕上提供一个选项来允许操作员选择多个功能。当该选项被选择时，屏幕上将出现一个新组。如果以前没有被选择，则该组的所有图标都是空的。操作员能从任意组中选择任意图标，并将这些图标分配给一个组。这些成组的功能通过选择这个特殊的组图标被激活。选择和确认接受新选择的过程可按类似上面的说明来完成。

上述方法可进一步扩展为包括将一系列控制功能的连续操作分配给单个按钮。在图标选择窗口提供一个选项来允许操作员对通过一个按钮连续操作的手动功能进行编程。当该选项被选择时，窗口上将出现一个新组。操作员然后通过从任意组中选择图标来选择要激活的功能。当一个图标被选择时，将出现一个对话框。要求操作员选择选项用于停止图标所代表的功能。该选项包括：如果该功能将按时间来终止，则输入操作持续时间的参数；如果该功能将由压力水平来终止，则输入压力设定点的参数；如果功能将由距离来终止，则输入位置设

定点的参数;从在机器控制器中预先编程好的预定事件中选择一事件;或与运行在自动模式中的功能相同的结束条件。接受新选择的选择和确认过程可按类似上面的说明来完成。通过完成将一系列功能分配给这个组,操作员将能够通过压下单个按钮来控制想要的操作顺序。

除上所述之外,还有一个特殊的组图标可用(没有显示,但类似其它的组图标,可适当修改),它被选择后将用于实时显示过程变量的真实值。当某一手动控制功能没有使用时,例如在系统的自动循环中,这种功能可最大限度地使用显示器资产。类似于将功能分配给按钮,过程变量能够从由机器控制器提供的一系列可用的过程变量中赋值。

一个存储设备被用来唯一地识别每个操作员和个性化设置。在优选实施例中,采用 Datakey 公司制造的以关键字形式的一个便携式 I²C 输入/输出的 EEPROM 存储器设备。HMI 外壳上有用于该关键字的一个相应的关键字-连接装置。依靠这种连接,信息能够由机器控制器存储和读出。依靠密码和生物测定可访问该设备,或者它可能是上面所述的可删除的关键字。机器控制器能够读、写该设备。该设备用于定制目的。它存储上述定制功能的信息,以及(但不限于此)所有屏幕上显示的文本的优选语言,各过程变量的操作员优选的工程单位,操作员优选的屏幕上的信息组织结构,等等。它可以操作员的个人身份预编程,这将被机器控制器用来决定操作员对系统的访问级别。操作员执行的所有定制以索引文件的形式被存储进该设备。一旦从该设备读出索引文件的信息,机器控制器的软件将重新产生该定制信息。这将使操作员能够在他/她用该设备操作机器时恢复他/她自己的偏好,例如语言、工程单位和定制的手动功能,等等。

4、结论

于是,所说明的是一个用于注模系统的人机接口,它为配置和操作该控制系统提供无限灵活性,它提供一个配置和控制制模机器的用户友好的方法,并提供一个用于将来升级的平台。

在各附图中显示的各个部件全部是制模机器控制技术中众所周知

的，它们的特殊构造和操作不是操作的关键或完成本发明的最佳模式。

尽管以根据目前认为最优选实施方式对本发明进行了描述，但本发明应被理解为并不限于该公开的实施方式。相反，本发明试图覆盖包括在附后的权利要求的精神和范围内的各种各样的变换和等效配置。下列各项权利要求的范围与对其所能作的最大的解释范围相一致，以便包含所有这样的变换和等效的结构及功能。

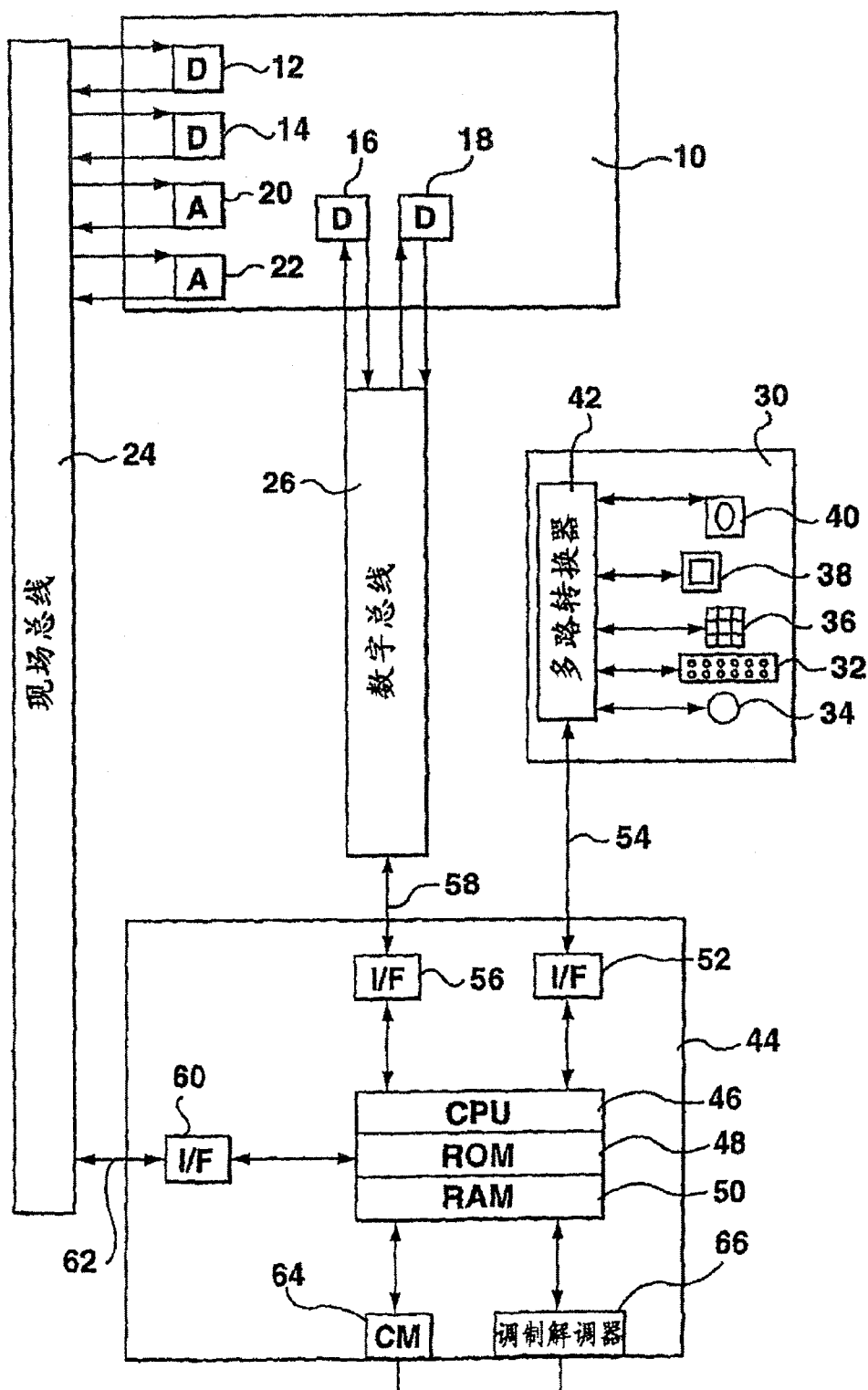


图 1A

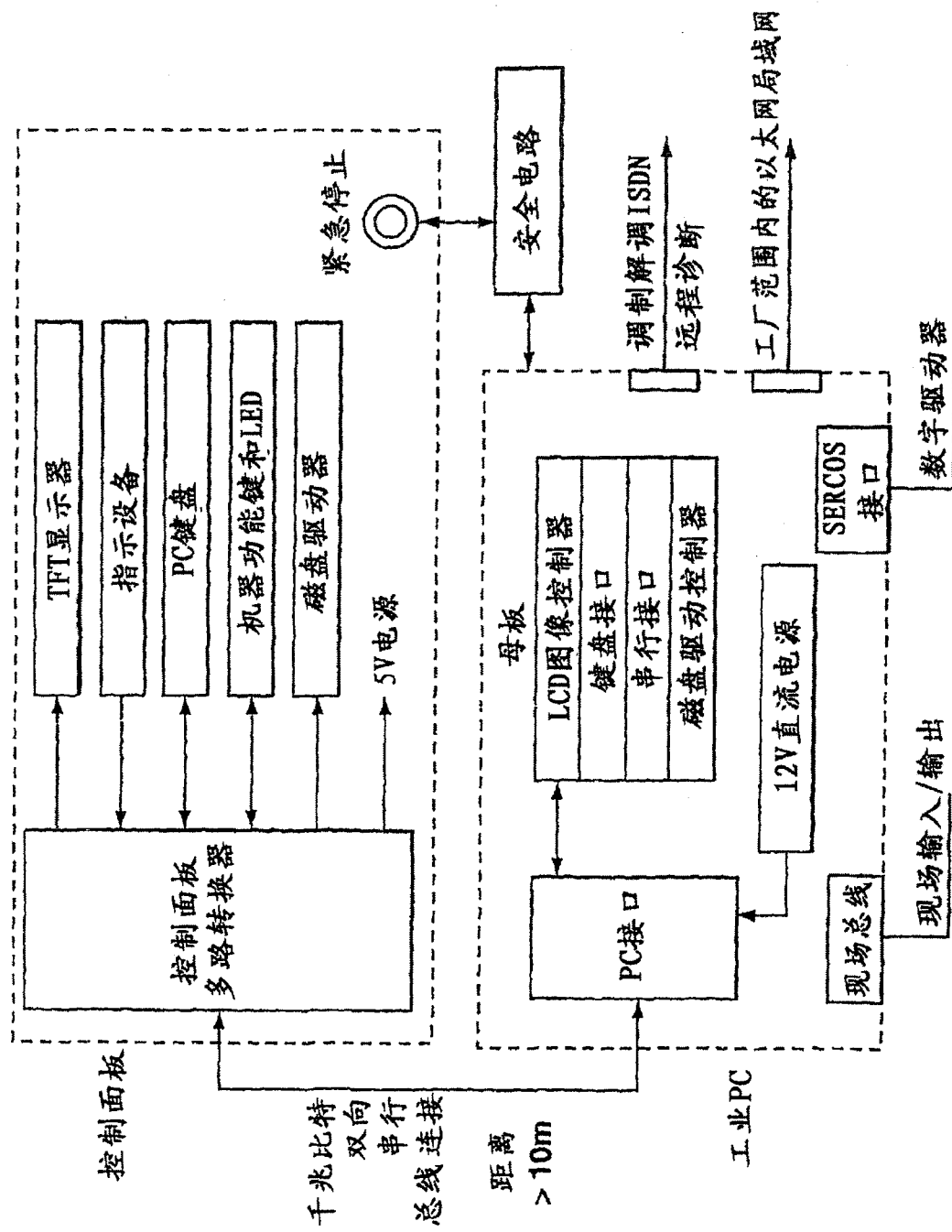


图 1B

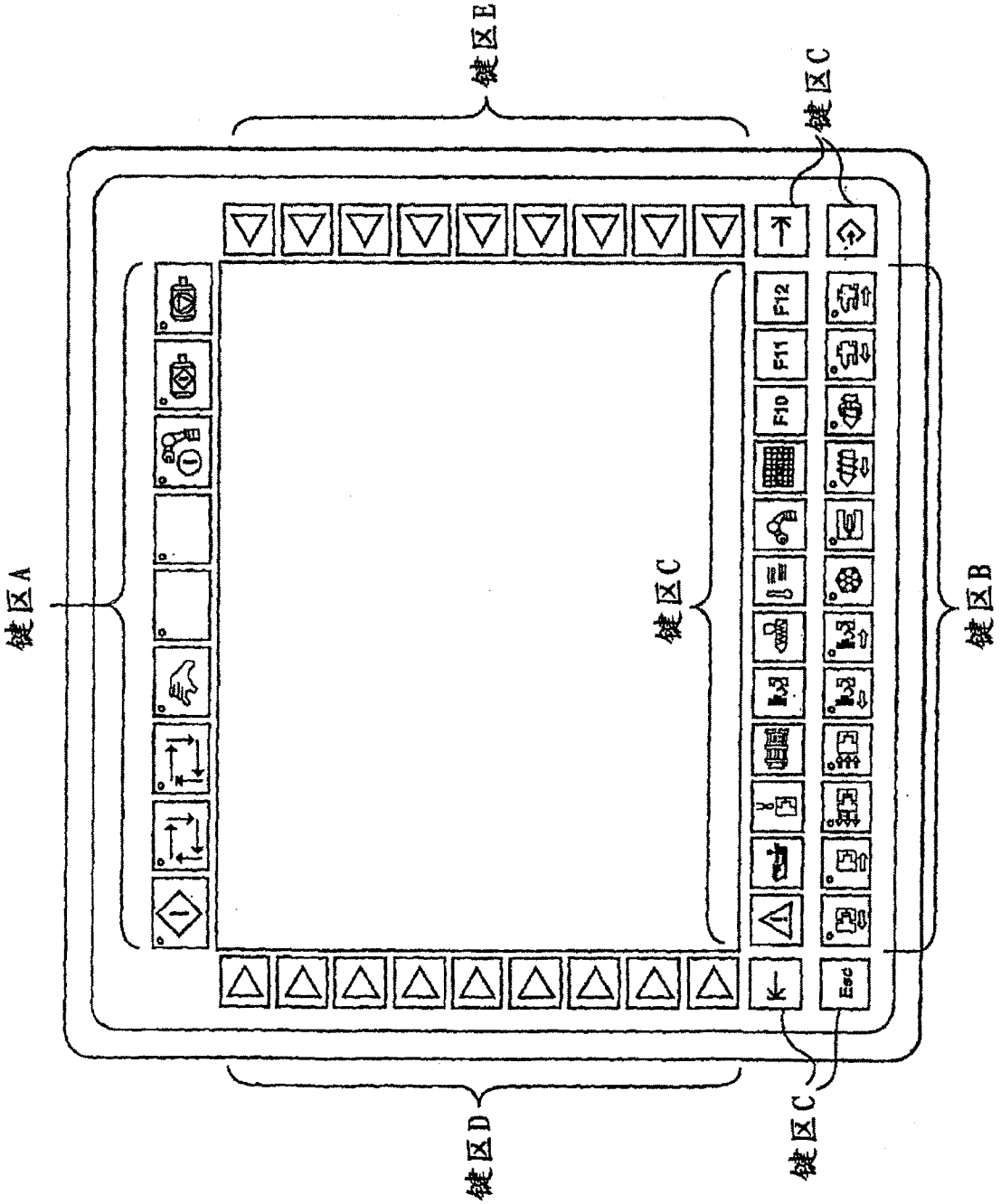


图 2

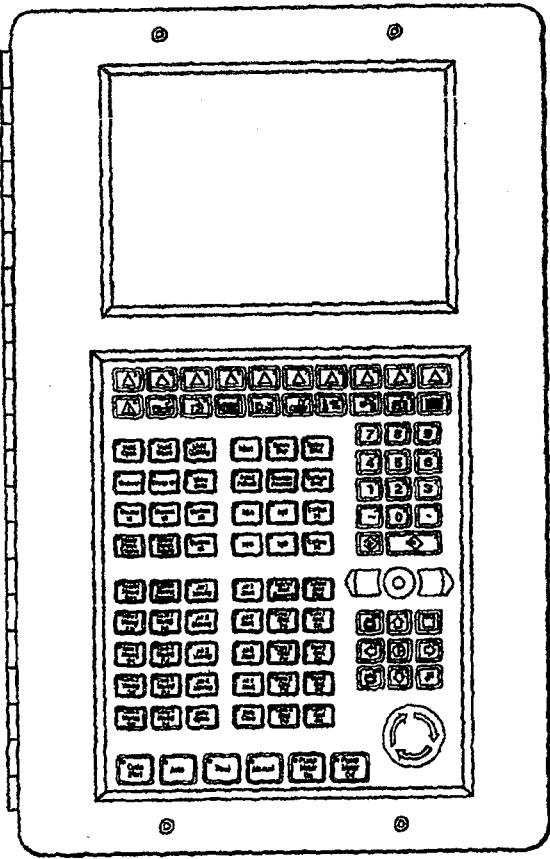


图 3

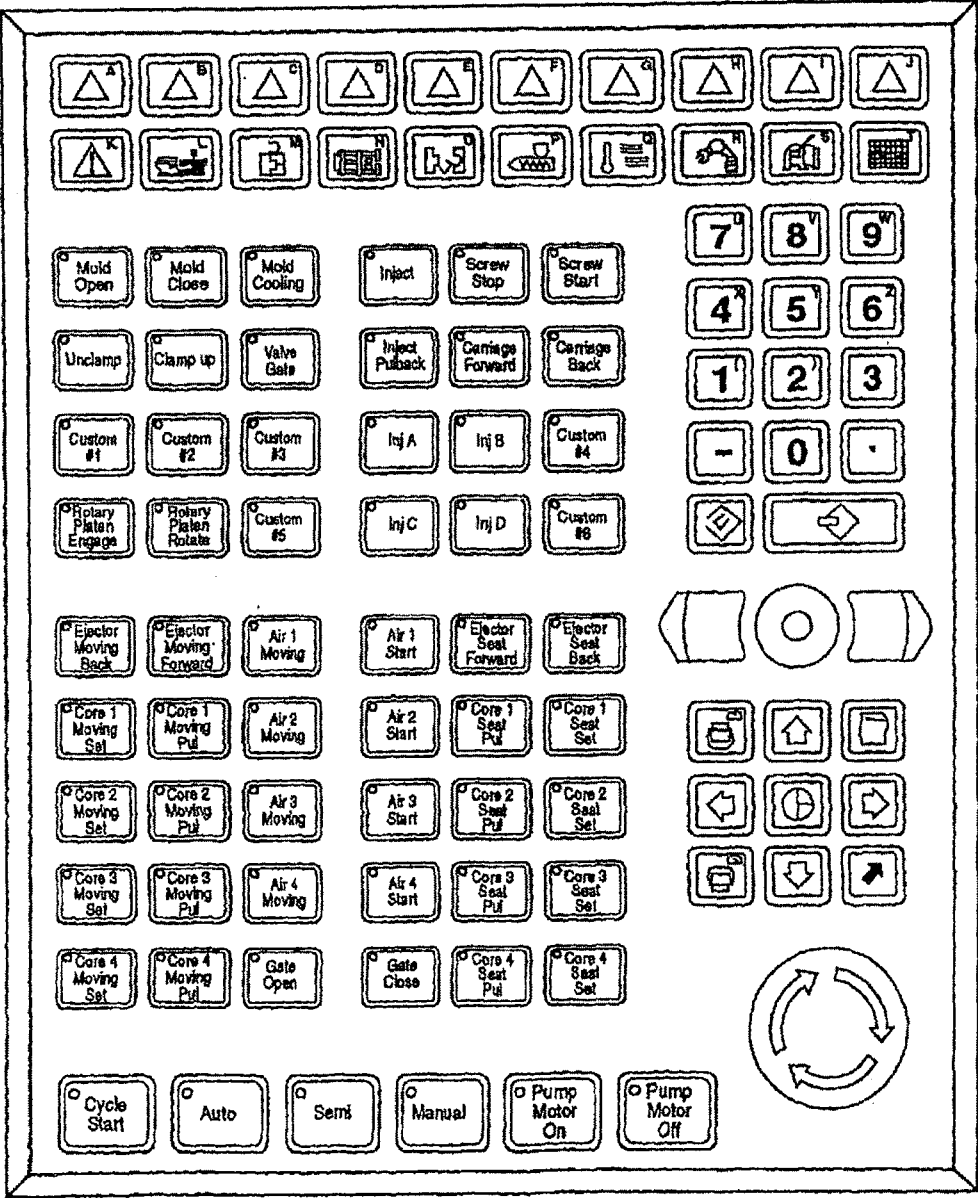


图 4

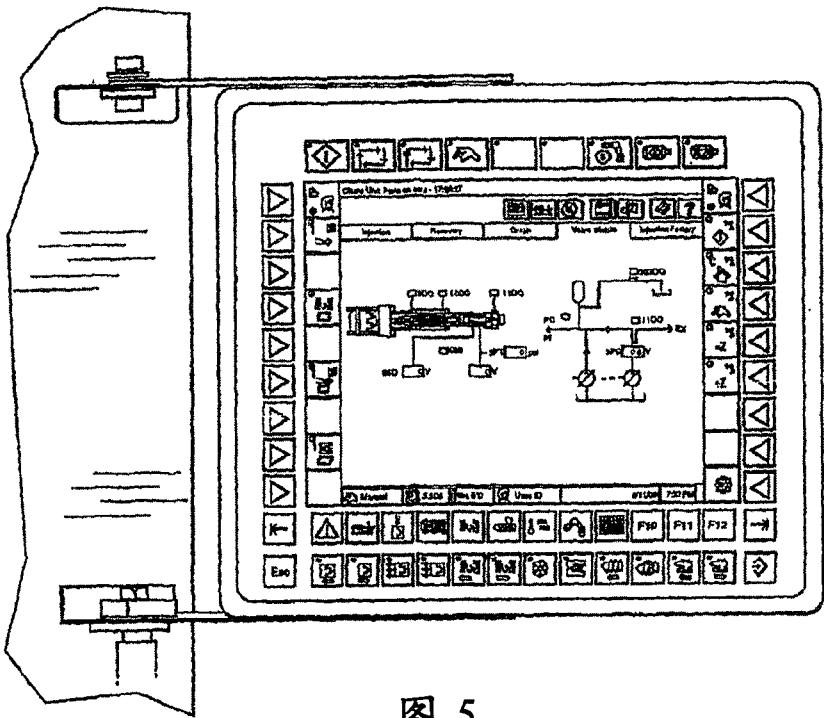


图 5

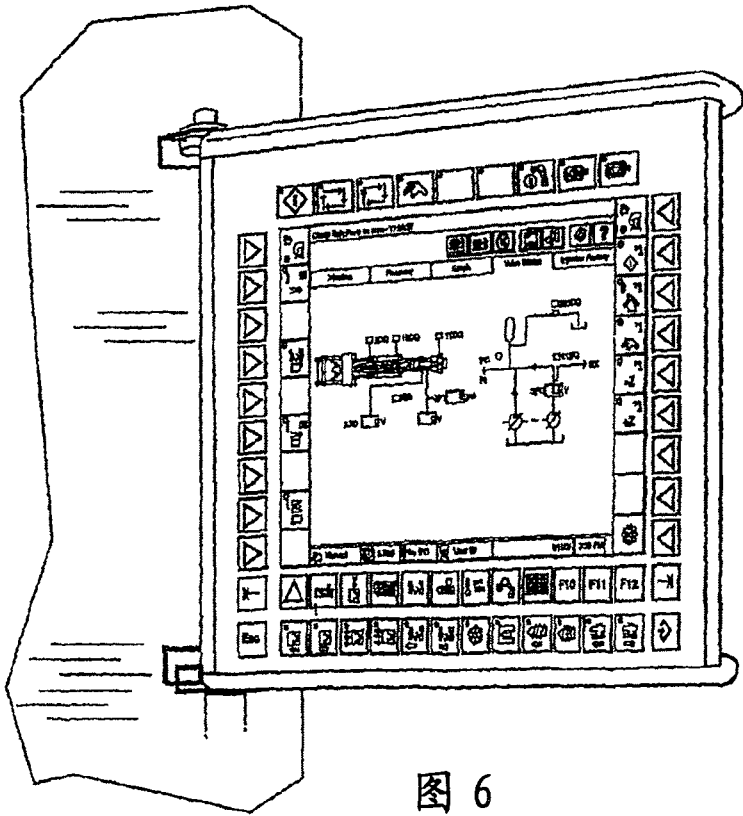


图 6

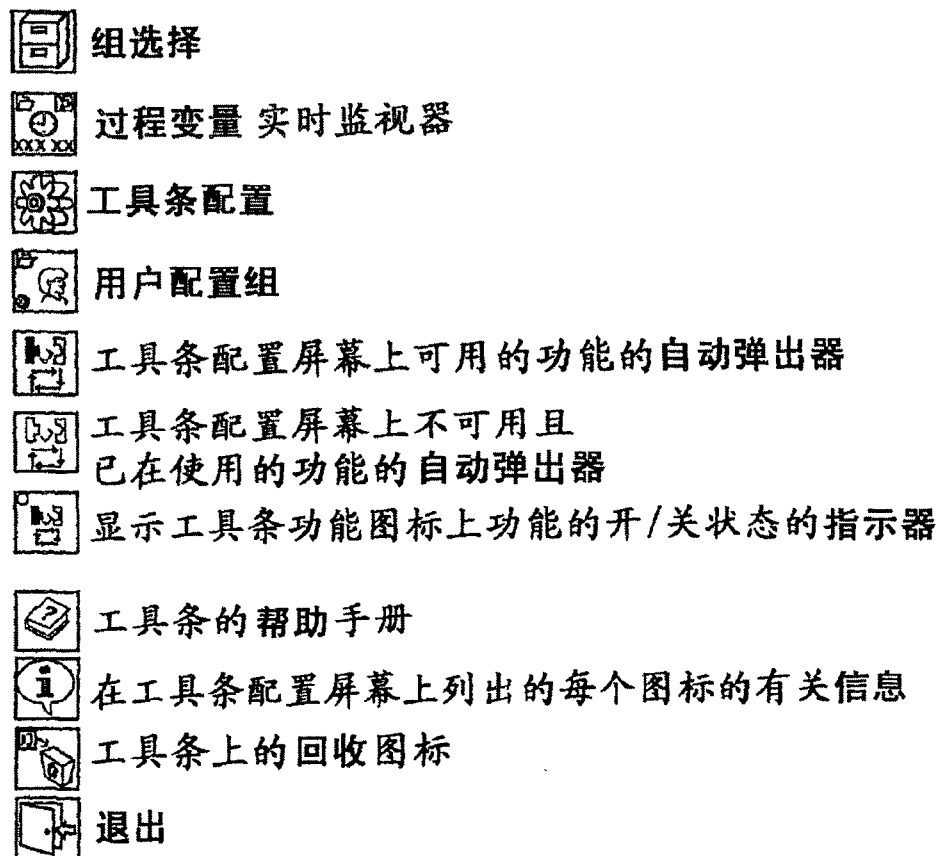


图 7

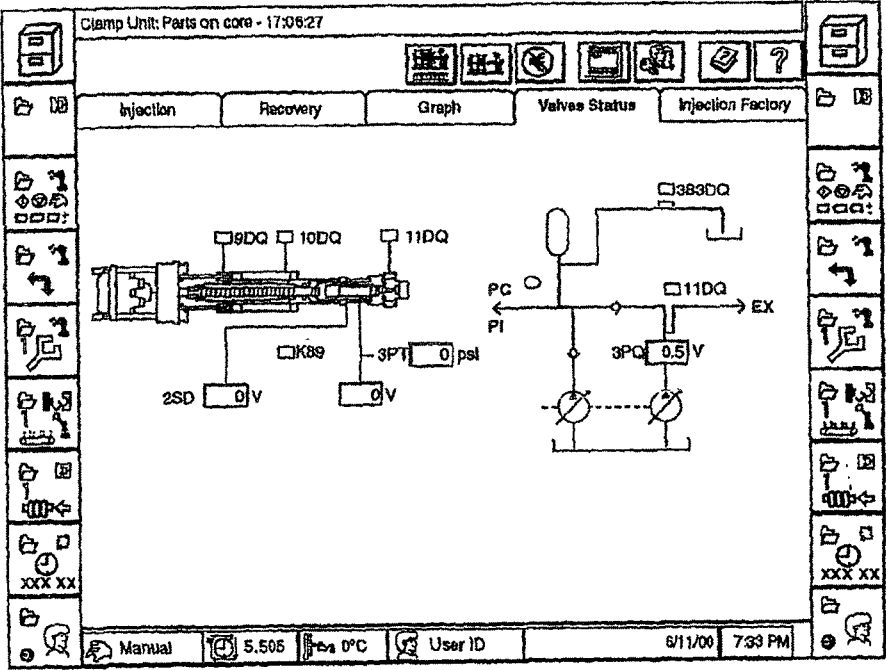


图 8

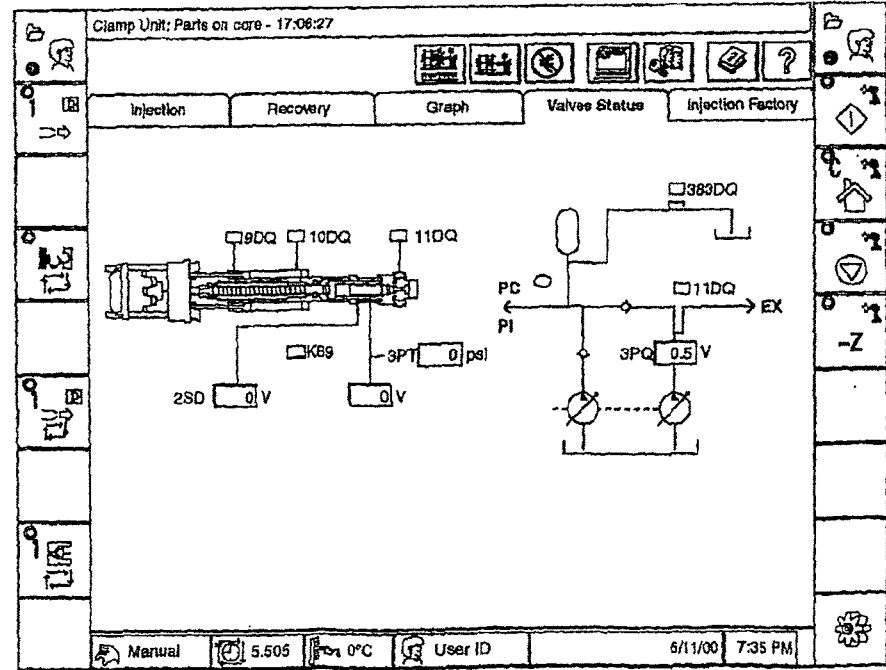


图 9

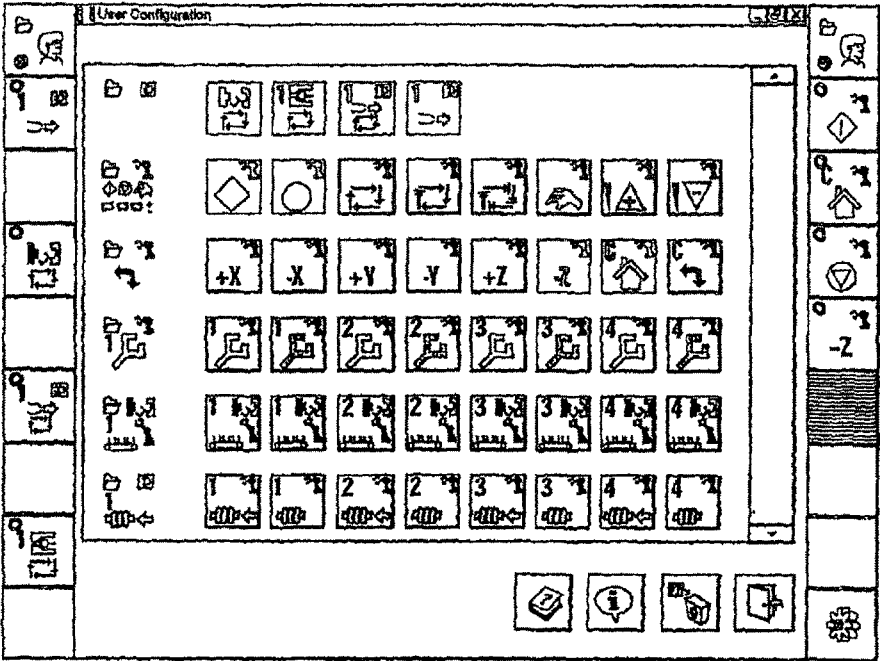


图 10

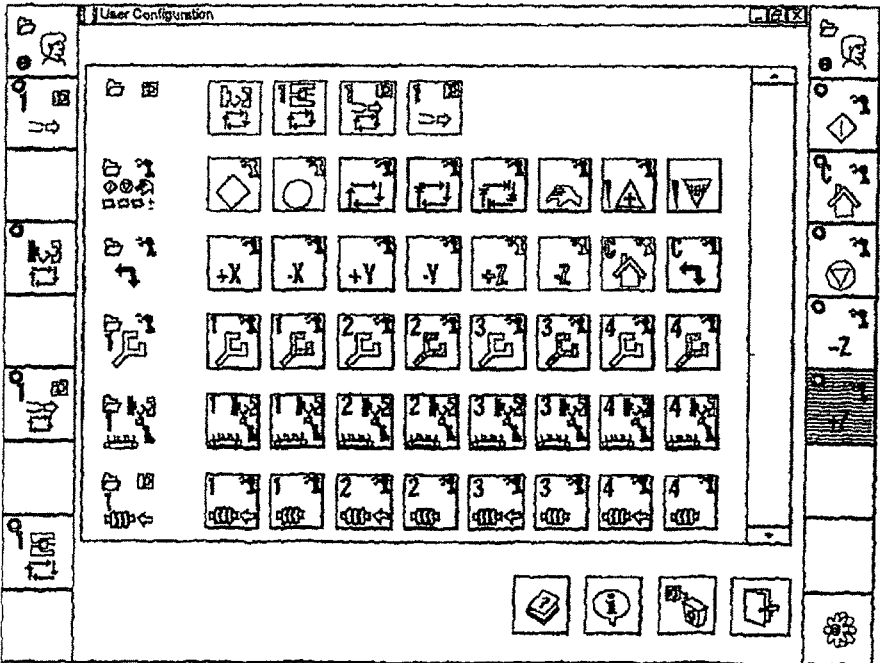


图 11

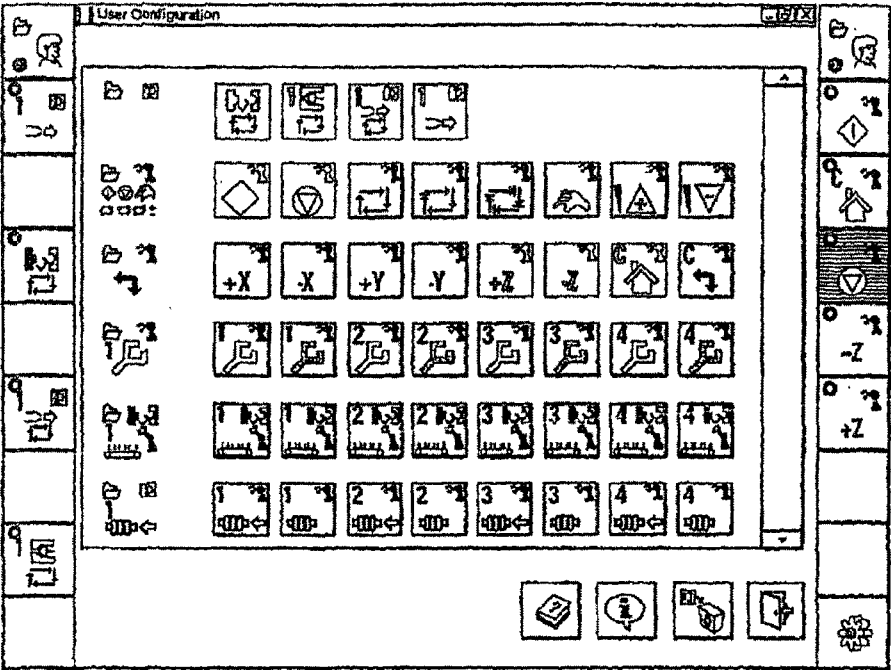


图 12

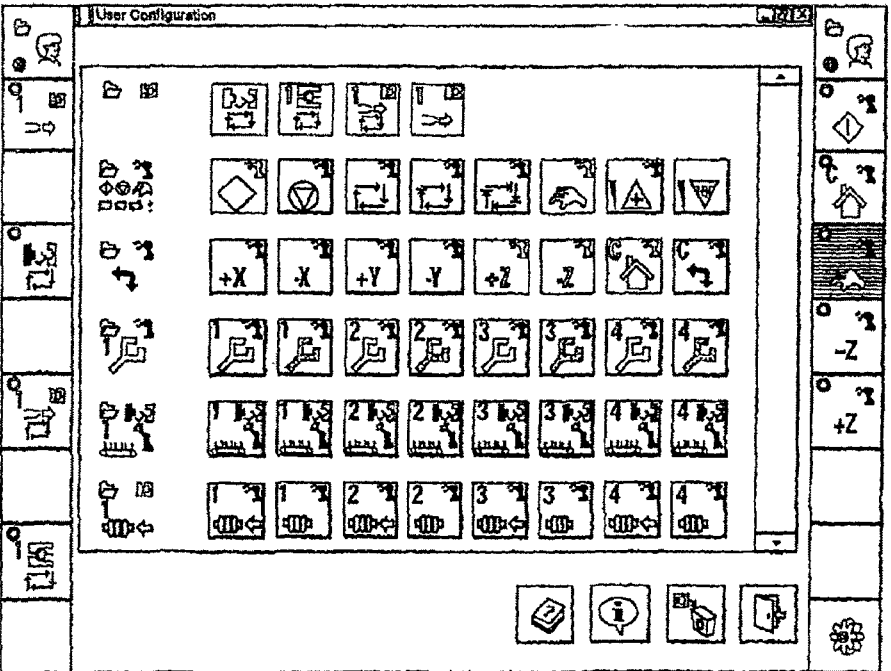


图 13

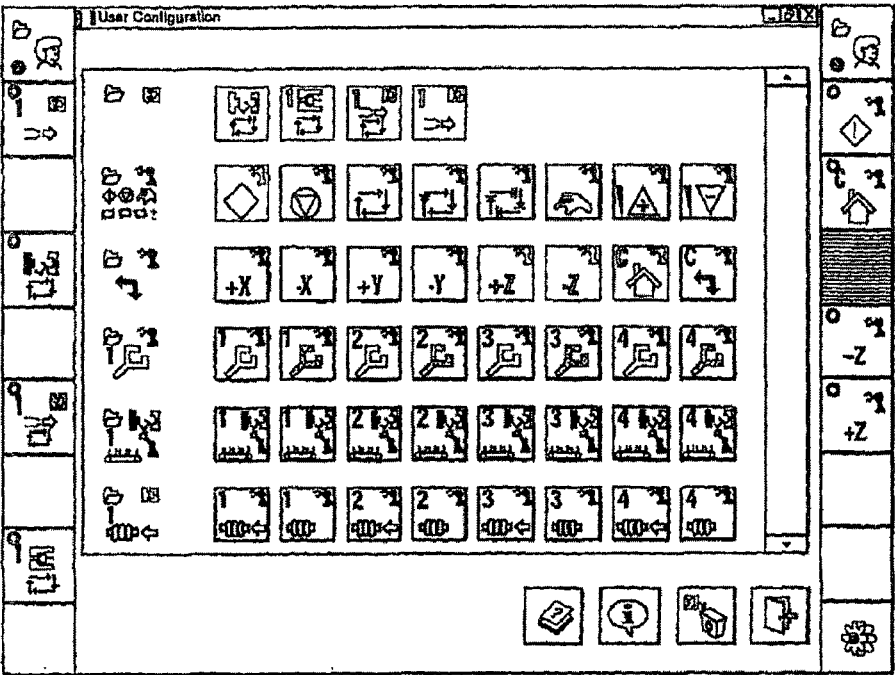


图 14

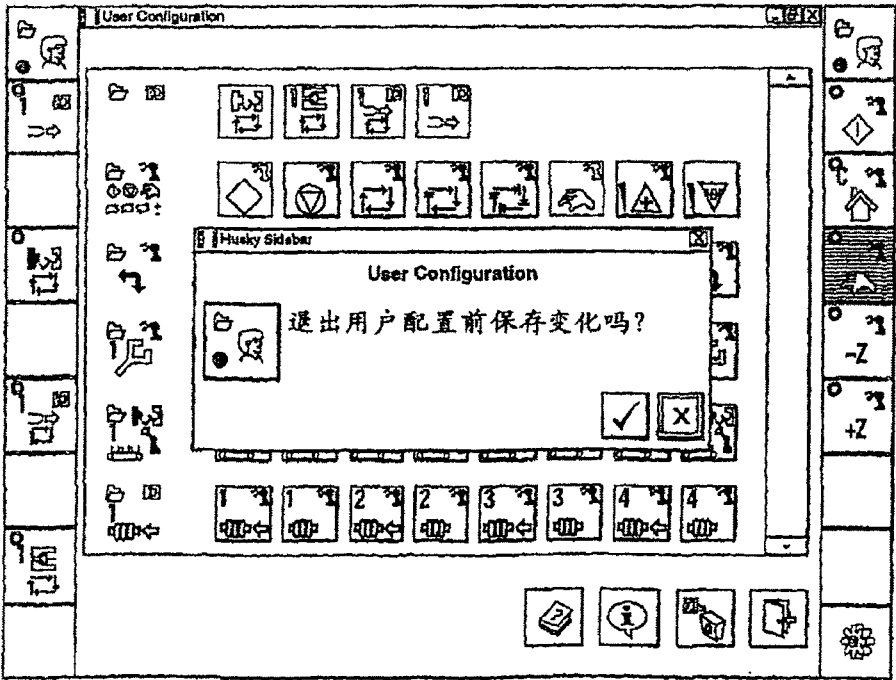


图 15

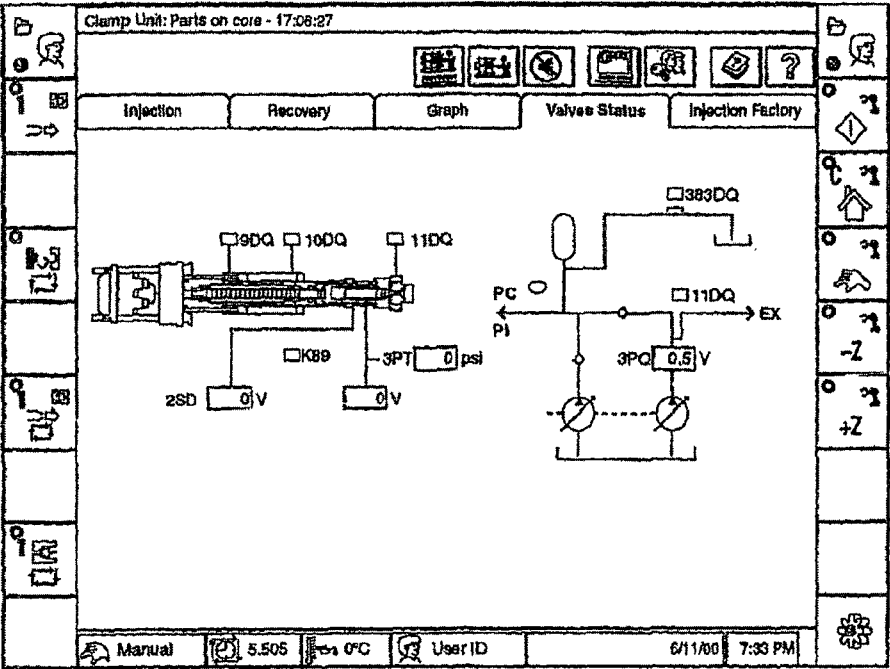


图 16

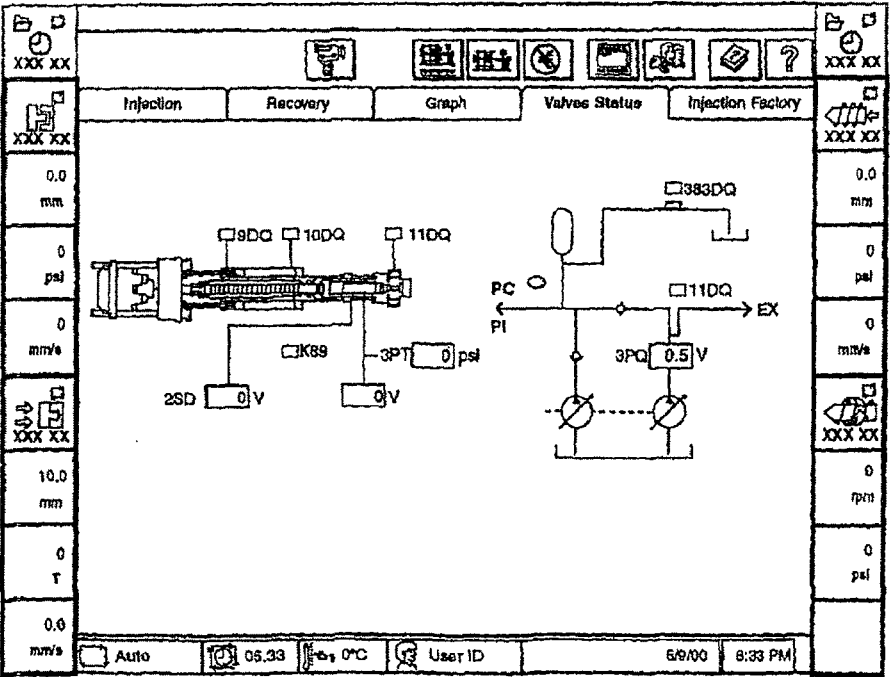


图 17

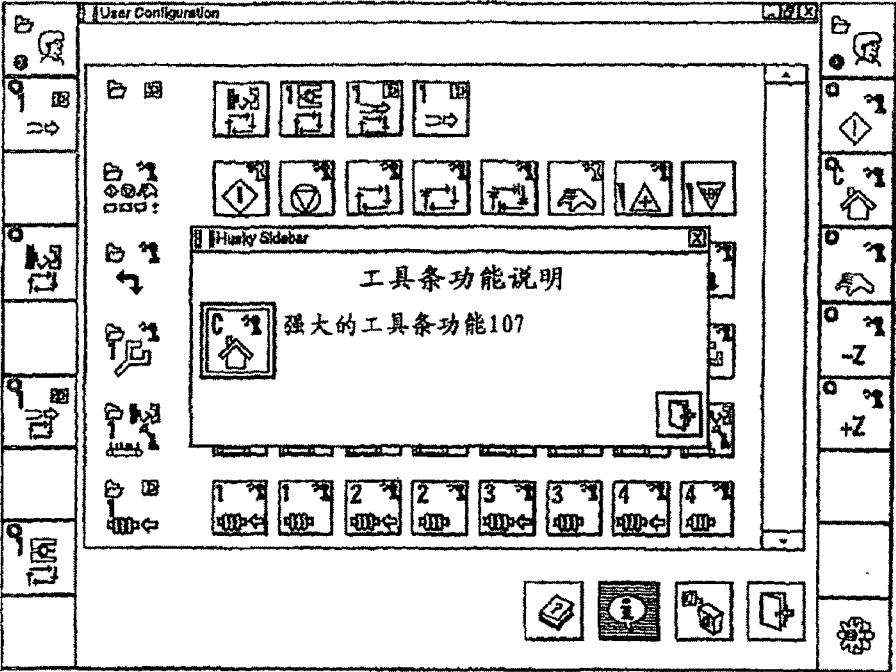


图 18

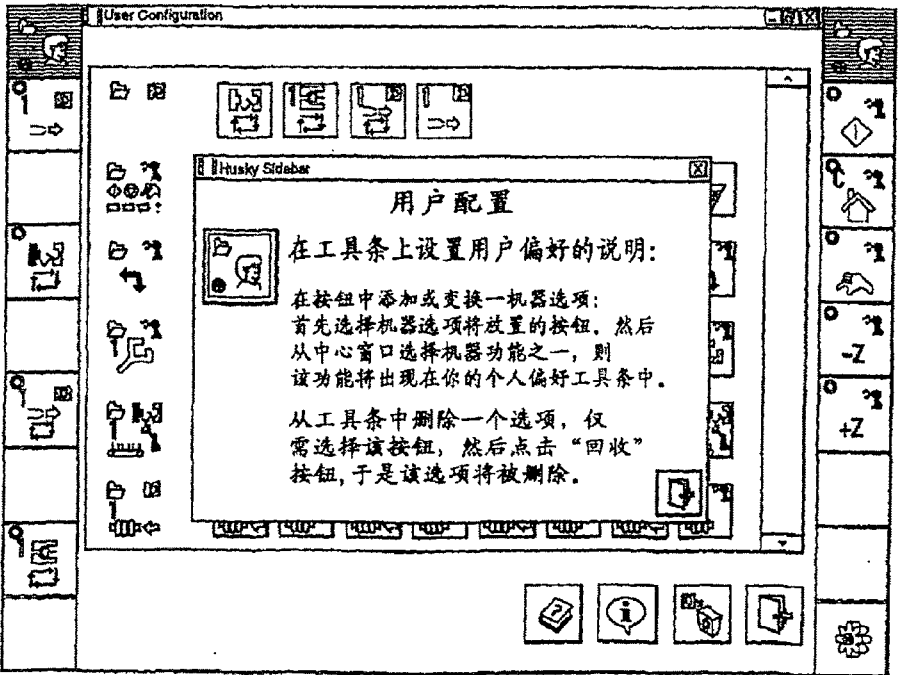


图 19